

# ОРБИТЫ ТЕЛ В РОТАЦИОННО-СИММЕТРИЧНОЙ МОДЕЛИ ГАЛАКТИКИ

**А. Н. Тараскина**

*Санкт-Петербургский государственный университет*

В докладе представлен графический анализ движения тел в ротационно-симметричной модели гравитационного поля галактики. Выделены различные типы орбит в зависимости от начальных условий и значений параметров модели.

## ORBITS IN AXISYMMETRICAL GALAXY MODEL

**A. N. Taraskina**

*Saint-Petersburg State University*

The work presents a visual study of motion in the gravitational field of axisymmetric potential and considers different types of orbits for various initial conditions and parameters.

В работе исследуются траектории тел в модели гравитационного поля галактики. Предполагаются стационарность и ротационная симметричность. В качестве исходной функции описания принимается потенциал из работы [1]

$$\Phi(\xi) = \frac{\alpha}{\alpha - 1 + \omega(\xi)}, \quad \omega(\xi) = (1 + \kappa \xi^p)^{\frac{1}{p}}, \quad \kappa = O(\alpha^p), \quad (1)$$

где  $\alpha > 0$ ,  $p > 0$  — структурные параметры;  $\xi$  задает семейство эквипотенциалей в цилиндрических координатах. Рассматриваются два таких семейства [2]:

$$\xi^2 = R^2 + z^2 + 2(1 - \varepsilon)(\sqrt{z^2 + \varepsilon^2} - \varepsilon), \quad (2)$$

$$\xi^2 = -\Lambda + \sqrt{(R^2 + \Lambda)^2 + (z^2 + 1) - 1 + 2R^2 z^2}, \quad (3)$$

где  $\varepsilon$ ,  $\Lambda$  — дополнительные структурные параметры каждого из семейств.

Зафиксировано несколько наборов значений параметров, определяющих физически корректную модель (с положительной плотностью масс). Мы ограничиваемся случаем  $p < 2$ , при котором возникает пик плотности в центре системы.

Для построения орбит решается задача Коши классическим методом Рунге—Кутты четвертого порядка. Выбор начальных точек осуществляется с помощью диаграммы Линдблада.

В случае ротационной симметрии модели орбит изображаются в меридиональной плоскости, сопутствующей звезде. Было вычислено множество траекторий, соответствующих различным значениям интегралов движения. По морфологическим признакам были выявлены несколько типов орбит. Также рассмотрены тенденции изменения вида орбит при варьировании значений параметров и интеграла энергии. Для каждого случая было построено сечение Пуанкаре [3], которое также учитывалось при классификации.

### Библиографические ссылки

1. *Raspopova N. V., Ossipenko L. P., Jiang Z.* A new model for dark matter of spherical galaxies // *Astronomical Astrophysical Transactions*. — 2012. — Vol. 27. — P. 433—436.
2. *Davydenko A. A., Raspopova N. V., Ustimenko S. S.* On mass simulations of dynamical models of galaxy // *Conference on "Stability and Control Processes" in Memory of V.I. Zubov, SCP*. — 2015.
3. *Binney J., Tremaine S.* Galactic dynamics. — Princeton : Princeton University Press, 2008.